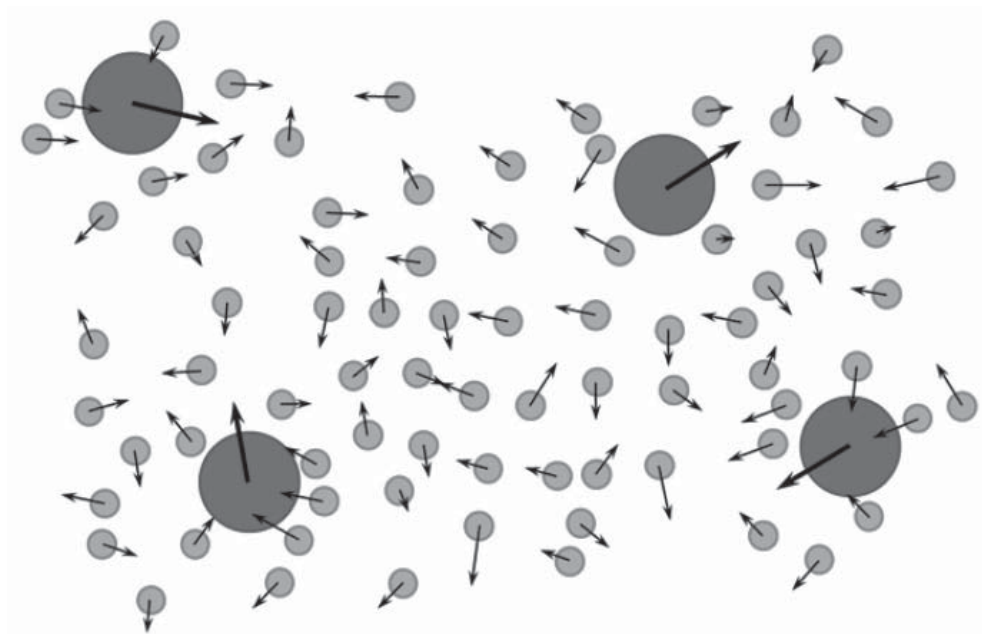


Marian Smoluchowski (1872–1917), znamienity polski fizyk. Nasz rodak stwierdził ponadto, że za przesunięcia pyłków odpowiedzialne są nie tyle zderzenia z cząstkami, ile raczej fluktuacje gęstości cieczy w bezpośrednim ich sąsiedztwie (rysunek 5).



Rysunek 5. | Fluktuacje gęstości cieczy w ruchach Browna

Wahania gęstości cząstek cieczy wynikają z ich ciągłego przemieszczania się. W danej chwili w określonym obszarze jest ich więcej lub mniej i mają różny rozkład prędkości. Jest to proces całkowicie stochastyczny i dlatego dający się opisywać wyłącznie w kategoriach prawdopodobieństwa. Nie można skonstruować wzoru, za pomocą którego w sposób ścisły zostanie wyznaczona trajektoria danego pyłku.

Obecnie nie dysponujemy komputerami, które byłyby w stanie obliczać trajektorie układu składającego się z miliardów cząstek. Również w przewidywalnej przyszłości prawdopodobnie nie powstanie maszyna mogąca określać stan takiego układu w czasie rzeczywistym lub eksperymentalnie akceptowalnym. Ponieważ naczynie o pojemności 1 cm^3 zawiera $2,5 \cdot 10^{19}$ cząsteczek, liczba obliczeń, którą musiałoby przetworzyć takie urządzenie, jest trudna do wyobrażenia²². Pozostaje nam jedynie wyrażanie zjawisk mikroskopowych, w których uczestniczy wiele cząstek, językiem statystyki. Nie jest to sposób doskonały, ale ubieranie przybliżeń rzeczywistości w szatę prawdopodobieństw jest koniecznością pozwalającą objaśniać zachowanie systemów złożonych z tak gigantycznej liczby składników.

²² Dopiero komputer kwantowy najprawdopodobniej potrafiłby sobie poradzić z tym zadaniem.

Dzięki rozwojowi metod statystycznych potrafimy okiełznać demona przypadkowości i, choć nie ze stuprocentową pewnością, przewidywać jego działania.

Brown obserwujący małe drobinki pod mikroskopem widział ich ruch wywołany zderzeniami z chaotycznie poruszającymi się cząsteczkami. Samych cząsteczek zobaczyć jednak nie mógł (nawet nie wiedział, że istnieją), ponieważ największy obiekt możliwy do zobaczenia pod mikroskopem optycznym jest ok. tysiąc razy większy niż typowa molekula. To dlatego Brown myślał, że drobinki materii poruszają się dzięki własnej „woli”. „Świadomość” materii okazała się jednak tylko złudzeniem wynikającym z niedokładności (zbyt małej rozdzielczości) przyrządu obserwacyjnego.

3.2. Entropia

Wszyscy są jakoś zadowoleni ze swoich miejsc, które im wyznaczyło przeznaczenie i łańcuch genów. Wykonują skromnie, co im każe Wielka Entropia.

Tadeusz Konwicki

Jest coraz gorzej. Z godziny na godzinę, z minuty na minutę, z sekundy na sekundę. Każdy moment przynosi ze sobą kolejną porcję nieporządku. Bez chwili przerwy coraz szerzej rozlewa się morze chaosu. Bez jakiegokolwiek litości i z żelazną konsekwencją bezwład morduje kolejne ofiary. Co prawda lokalnie można ten proces odwrócić, ale tylko tymczasowo. W dalszej perspektywie dla nikogo nie ma bezpiecznego miejsca. Ucieczka może zatem jedynie opóźnić przeznaczenie, ale go nie odwróci.

John von Neumann (1903–1957), amerykański matematyk, chemik, fizyk i informatyk, nazywał entropię (pojęcie wprowadzone do nauki przez Rudolfa Clausiusa (1822–1888), fizyka niemieckiego) funkcją niepewności. Powszechnie jest ona znana jako miara nieuporządkowania (rysunek 6). Zasady termodynamiki kształtują jej wizję w czarnych barwach. Nie może ona bowiem maleć, lecz ciągle „pochłania” kolejne obszary świata fizycznego, świata realnego, w którym żyjemy. Nie jest to matematyczna abstrakcja, którą można porzucić i szukać jej lepszej następczyni. Odwracanie się plecami nic nie daje, ponieważ nawet nieobserwowana entropia stale rośnie. W praktyce oznacza to, że pozostaje coraz mniej energii, którą można spożytkować na podtrzymywanie życia.

Na szczęście nieustanny przyrost entropii to proces nielokalny. Są miejsca (układy otwarte), w których może ona maleć! Dzięki temu w ogóle istniejemy. Z drogi ku niedoskonałości można gdzieś tam zawracać i cieszyć się ułudą samoporządkowania. Cóż, taka iluzja trwa na Ziemi już cztery i pół miliarda lat i organizmy żywe cały czas się doskonalą. Z punktu widzenia przedstawicieli gatunku *homo sapiens* nie ma więc na razie powodu do narzekań. Należy jednak pamiętać, że ceną, jaką płaci Wszechświat za umożliwienie rozwoju naszej (i ewentualnych innych) cywilizacji, jest degradacja jakiegoś innego obszaru czasoprzestrzeni.